

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Oktober 2001 (11.10.2001)

PCT

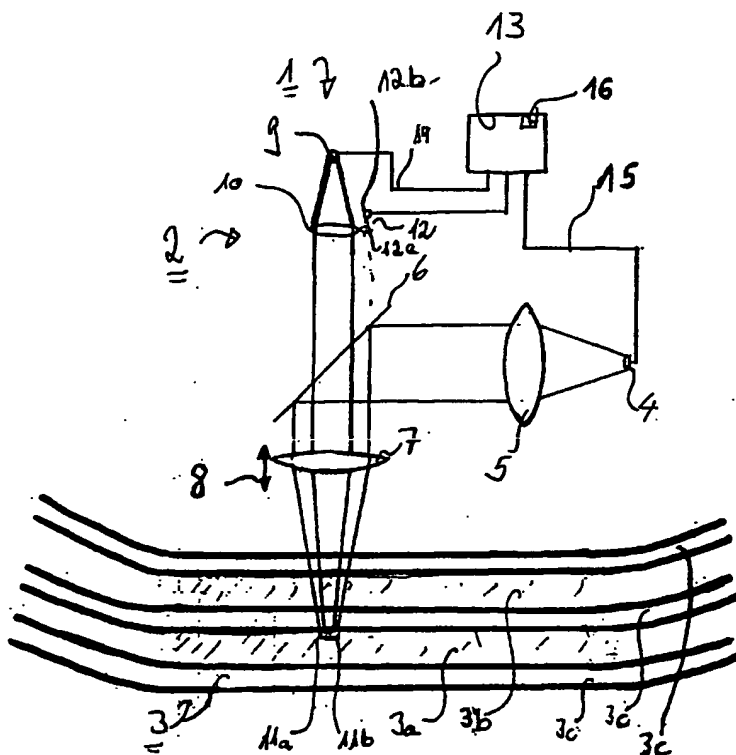
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/75870 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G11B 7/00**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EML EUROPEAN MEDIA LABORATORY GMBH [DE/DE]**; Schloss-Wolfsbrunnenweg 33, 69118 Heidelberg (DE). **TESA AG [DE/DE]**; Quickbornstrasse 24, 20253 Hamburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/02602**
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
8. März 2001 (08.03.2001)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch** (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NOEHTE, Stefan [DE/DE]**; Leberstrasse 51, 69469 Weinheim (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** **LEIBER, Jörg [DE/DE]**; Hufnerstrasse 5, 25587 Münsterdorf (DE).
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 16 585.0 4. April 2000 (04.04.2000) **DE**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENERGY-SAVING WRITING INTO AN OPTICAL DATA STORE

(54) Bezeichnung: ENERGIESPARENDES SCHREIBEN IN EINEN OPTISCHEN DATENSPEICHER



(57) Abstract: An optical data store is disclosed, comprising a storage medium and a light source, for the recording of data in the data medium. Said storage medium is warmed to above a threshold temperature, for the recording of data and the light source, which concentrates long-wave light for the purpose of heating the storage medium to a temperature below the threshold temperature and also concentrates short-wave light with which the storage medium, preheated by long-waves, may be heated to a temperature above the threshold temperature.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird ein optischer Datenspeicher mit einem Speichermedium und einer Lichtquelle zur Einspeicherung von Daten in das Speichermedium. Dabei ist vorgesehen, dass das Speichermedium für das Einspeichern von Daten durch Erwärmen jenseits einer Schwelltemperatur gebildet ist und die Lichtquelle für die Bündelung von langwelligem Licht zwecks Erwärmung des

Speichermediums auf

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/75870 A1



(74) Anwalt: PIETRUK, Claus, Peter; Woogstrasse 4, 67659  
Kaiserslautern (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

---

eine Temperatur unterhalb der Schwelltemperatur und von kurzwelligem Licht ausgebildet ist, mit welchem nur das langwellig vor-  
erwärmte Speichermedium auf eine Temperatur oberhalb der Schwelltemperatur aufheizbar ist.

## ENERGIESPARENDES SCHREIBEN IN EINEN OPTISCHEN DATENSPEICHER

## Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft den Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs. Damit befaßt sich die vorliegende Erfindung mit optischen Datenspeichern.

10

Optische Datenspeicher sind per se bekannt. Beispiele hierfür sind die DVD, die CD-ROM sowie deren ein- oder mehrfach beschreibbare Varianten. Weiter ist es bekannt, daß auf aufgewickelten Polymerfilmen Daten gespeichert werden können, vergleiche zum Beispiel DE GBM 29816802.2.

15

Bei dem letztgenannten Datenträger wird Polymermaterial punktuell durch Einstrahlen eines Lichtbündels erwärmt, worauf sich die optischen Eigenschaft des Polymermaterials ändern.

20

Diese Änderung der optischen Eigenschaften kann nachfolgend als Änderung eines Reflexionsvermögens erfaßt und ausgewertet werden. Die Änderung tritt dabei nur dann ein, wenn eine bestimmte minimale Erwärmung des Polymermaterials vorgenommen wird.

25

Im Zuge der Miniaturisierung elektronischer Geräte wie Laptops, elektronischer Notizbücher usw. ist es erwünscht, die zum Schreiben und Lesen eines optischen Datenspeichers benötigte Energie weitestmöglich abzusenken, um damit auch die Anforderungen an die Leistungsversorgung zu verringern.

30

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Neues für die gewerbliche Anwendung bereitzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe wird unabhängig beansprucht. Bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

- 5 Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung ist somit darin zu sehen, daß ein optischer Datenspeicher mit einem Speichermedium und einer Lichtquelle zur Einspeicherung von Daten in das Speichermedium bereitgestellt wird, bei welchem das Speichermedium für das Einspeichern von Daten durch Erwärmen jenseits  
10 einer Schwelltemperatur gebildet ist und die Lichtquelle für die Bündelung von langwelligem Licht zwecks Erwärmung des Speichermediums auf eine Temperatur unterhalb der Schwelltemperatur und von kurzwelligem Licht ausgebildet ist, mit welchem nur das langwellig vorerwärmte Speichermedium auf eine  
15 Temperatur oberhalb der Schwelltemperatur aufheizbar ist.

- Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung ist somit zunächst daran zu sehen, das Speichermedium mit einer Schwellwerttemperatur zu wählen, die zur Einspeicherung von Daten überschritten  
20 werden muß, und dann das Licht mittels zweier unterschiedlicher Wellenlängen einzustrahlen, um so das Speichermedium gezielt zu erwärmen. Dieses Vorgehen hat mehrere Vorteile. Zunächst kann das langwellige Licht mit höherem Wirkungsgrad bereitgestellt werden, sodaß der Gesamtenergieaufwand für die  
25 Erwärmung des Speichermediums geringer ist. Zudem muß die Intensität des kurzwelligen Lichtes geringer ausfallen, wobei insbesondere die gleiche oder die nahezu gleiche Intensität wie beim Auslesen gewählt werden kann. Dies ermöglicht es, die Lichtquelle für kurzwelliges Licht mit nur geringen  
30 Schreibleistungen bereits zum Schreiben zu verwenden. Obwohl das langwellige Licht naturgemäß schlechter fokussierbar ist, wird dennoch mit der vorgeschlagenen Lichtquelle eine sehr hohe Schreibdichte ermöglicht, da es ohne weiteres möglich

ist, innerhalb eines etwas ausgedehnten, durch langwelliges Licht erwärmten Speichermediumbereiches nur einen kleinen Bereich bis oberhalb der Schwelltemperatur aufzuheizen.

- 5 Bevorzugt wird das Speichermedium ein Polymermaterial sein, das insbesondere mehrlagig angeordnet ist. Die Mehrlagigkeit kann durch Übereinanderstapelung mehrerer Speicherlagen oder Aufwicklung des Polymermaterials erreicht werden, vgl. insbesondere DE GBM 29816802.2.

10

Es ist bevorzugt, wenn zwischen den Polymerlagen im Fall mehrlagigen oder gewickelten Speichermediumaufbaus eine reflexionsverringende Schicht vorgesehen ist, die insbesondere so gewählt werden kann, daß sowohl Reflexionen von langwelli-

15 gem als auch kurzwelligem Licht verringert werden.

Um die Erwärmung des Speichermediums zu ermöglichen, wird bevorzugt ein Absorber vorgesehen. Dieser Absorber kann als Lack oder Beschichtung auf einem Polymermaterialträger aufgebracht sein oder in das Polymermaterial selbst integriert

20 sein bzw. durch dieses realisiert sein. Der Absorber wird dabei bevorzugt so gewählt, daß er kurzwelliges Licht abschließend dann stark absorbiert, wenn er bereits erwärmt ist. Um diese Erwärmung zu ermöglichen, weist der Absorber

25 eine hohe Absorption im Bereich des langwelligen Lichtes auf. Das Speichermedium kann dabei indirekt auf die Temperatur unterhalb der Schwelltemperatur erwärmt werden, und zwar durch die aus dem Absorber in die Umgebung abfließende Wärme. Bevorzugt ist der Absorber so gewählt, daß er ein langwelliges

30 Licht bis hin zu einer an einer Absorptionskante liegenden Wellenlänge absorbieren kann, wobei die Lage der Absorptionskante durch Erwärmen zum kurzwelligen hin verschoben werden kann. Die Erwärmung mit langwelligem Licht ist dabei im opti-

schen Datenspeicher der vorliegenden Erfindung bevorzugt so intensiv und die Wellenlänge des kurzwelligen Lichtes so gewählt, daß nur der erwärmte Absorber für das kurzwellige Licht nach bzw. bei Bestrahlung mit dem langwelligen Licht 5 absorbierend wird. Der Absorber kann ein thermochromes Material sein.

Bevorzugt ist es, wenn das langwellig emittierte Licht im Infraroten liegt, und zwar typisch im Wellenlängenbereich zwischen 800 und 1200 µm. Das kurzwellig emittierte Licht wird 10 im sichtbaren Bereich liegen.

Für die Emission des Lichtes sind bevorzugt Laserdioden vorgesehen. Dabei können für lang- und kurzwelliges Licht separate Laserdioden vorgesehen sein, was deren Beschaffung vereinfacht. In einem solchen Fall kann eine Koppereinheit, beispielsweise in Form eines teildurchlässigen Reflektors, vorgesehen sein, um das Licht unterschiedlicher Wellenlängen aus den Dioden vor dessen Bündelung auf das Speichermedium zusammenzuführen. 20

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein Mittel zur insbesondere berührungslosen Temperaturmessung vorgesehen, mit welchem die Temperatur des Speichermediums bestimmt wird. 25 Dies kann beispielsweise erfolgen, indem die Intensität des rückreflektierten infraroten bzw. langwelligen Lichtes bestimmt wird. Die Temperaturmessung kann dann herangezogen werden, um die Leistung des Infrarotlasers auf ein gewünschtes Maß zu regeln, damit die Temperatur des Speichermediums dicht an die Schwelle bewegt werden kann. Während schon das 30 grundlegende Konzept, Licht zweier unterschiedlicher Wellenlängen in das Speichermedium einzustrahlen, um die Einspeicherung der Daten in das Medium zu bewirken, bereits dazu

führt, daß eine weitgehende Unabhängigkeit von der Umgebungstemperatur erreicht wird, insbesondere eine Unabhängigkeit von temperaturbedingtem und ungewolltem Variieren der Absorptionskoeffizienten eines verwendeten Absorbers, kann durch  
5 die Messung der IR-Rückreflexion die Intensität des eingestrahlten Lichtes stets so eingeregelt werden, daß die Einspeicherung temperaturunabhängig mit minimal erforderlicher und dennoch ausreichender Energie erfolgt.

10 In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel liegt die Intensität des lang- zu kurzwelligen Lichtes im Bereich von 2 : 1, insbesondere bevorzugt 5 : 1. Damit ist die Intensität des kurzwelligen Lichtes stets deutlich geringer zu halten, was auch im Hinblick auf die für die Lichtquellen wie Laserdioden er-  
15 forderlichen Investitionen vorteilhaft ist.

Es sei darauf hingewiesen, daß Schutz begehrt wird auch für ein Verfahren zum Einspeichern von Daten auf ein Speichermedium, in welchem durch Erwärmen jenseits einer Schwelltemperatur optisch Daten eingespeichert werden können, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst langwelliges Licht eingestrahlt  
20 wird, um das Speichermedium auf eine Temperatur unterhalb der Schwelltemperatur zu erwärmen und dann kurzwelliges Licht eingestrahlt wird, um das mit langwelligem Licht vorerwärmte  
25 Speichermedium auf eine Temperatur oberhalb der Schwelltemperatur aufzuheizen.

Die Erfindung wird im folgenden nur beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben. In dieser zeigt:

30

Figur 1 eine optische Datenspeichervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Nach Figur 1 umfaßt eine allgemein mit 1 bezeichnete Datenspeichervorrichtung eine Lichtquelle 2, deren Licht auf ein Speichermedium 3 gebündelt wird. Lichtquelle 2 und Speichermedium 3 sind mittels eines Motors relativ aneinander durch  
5 Drehung beweglich.

Das Speichermedium 3 ist aus einer Vielzahl übereinandergewickelter Lagen gestreckten PMMAs aufgebaut. In der Figur sind aus Gründen der Veranschaulichung lediglich zwei Lagen  
10 3a, 3b gezeigt. Zwischen den PMMA-Lagen ist eine Schicht 3c vorgesehen, die für ein Haften der Lagen 3a, 3b des Polymermaterials aneinander sorgt und zugleich hochtransparent und von praktisch dem gleichen Brechungsindex wie das Polymermaterial ist.

15

Die Lichtquelle 2 umfaßt eine IR-Laserdiode 4, deren Licht nach Kollimierung durch eine entsprechende Optik 5 auf einen Strahlteiler 6 und durch eine Fokussieroptik 7 gelenkt wird. Die Fokussieroptik 7 fokussiert das Licht auf eine der wahlweise bestimmbaren Lagen 3a, 3b und ist zu diesem Zweck verschieblich, wie durch Pfeil 8 angedeutet.  
20

Die Lichtquelle 2 umfaßt weiter eine Laserdiode 9 für sichtbares und somit kurzwelligeres Licht, deren Laserstrahlung  
25 durch eine Kollimieroptik 10 kollimiert wird, und dann durch den Strahlteiler 6 tretend auf die Fokussieroptik 7 gerichtet wird. Der Strahlteiler 6, durch welchen einerseits das sichtbare Licht der Laserdiode 9 tritt und an welchem andererseits die IR-Strahlung aus der IR-Laserdiode 4 auf die Fokussieroptik 7 reflektiert wird, dient somit als Koppeleinheit zur  
30 Kopplung des lang- und kurzwelligen Lichtes.



Die Fokussieroptik 7 ist so gewählt, daß der unter optimalen Bedingungen mit dem IR-Licht erzielbare Brennfleck größer ist als jener, der mit dem sichtbaren Licht der Laserdiode 9 erreicht werden kann, wie durch die unterschiedlich großen Bereiche 11a, 11b des Brennfleckes 11 angedeutet.

In der Polymerschicht ist ein thermochromer Absorber eingearbeitet, der in kaltem Zustand lediglich im infraroten absorbiert und nach seiner Erwärmung seine Absorptionskante so verschiebt, daß er auch das von der Laserdiode 9 emittierte sichtbare Laserlicht absorbieren kann.

Der optische Datenspeicher umfaßt weiter eine Temperatursensoranordnung 12, die die Temperatur des Polymermaterials im Brennfleck optisch erfaßt. Dazu wird das vom Brennfleck rückreflektierte infrarote Licht hinter dem Strahlteiler 6 mit einer kleinen Linse 12a auf ein für die infrarote Strahlung empfindliches Photoelement 12b gelenkt. Das Photoelement 12b ist mit einer Steuerung 13 verbunden, welche über Leitungen 14 und 15 auch die Laserdiodenleistung bereitstellt. Die Steuerung 13 ist dabei so ausgebildet, daß die an die Laserdiode 4 über Leitung 15 gespeiste Energie veränderbar ist.

Die Steuerung weist weiter einen Dateneingang 16 auf, über den die zu speichernden Daten in binärer Form empfangen werden.

Die optische Datenspeichervorrichtung arbeitet wie folgt:

Bei sich relativ zueinander bewegenden Lichtquelle und Speichermedium werden Daten am Eingang 16 zu der Steuerung 13 zur Speicherung bereitgestellt. Daraufhin wird die IR-Laserdiode 4 über Leitung 15 so stark erregt, daß die emittierte IR-

Laserstrahlung, die nach Kollimierung durch die Optik 5 und die Durchführung durch die Koppereinheit 6 und die Fokussiereinheit 7 tritt, ausreicht, um das Polymermaterial in der gewünschten Schicht, in welcher eingeschrieben werden soll, auf eine Temperatur zu erwärmen, bei welcher der Absorber im Sichtbaren absorbiert. Das Erreichen dieser Temperatur wird mit dem Temperatursensor 12 erfaßt und der Steuerung 13 gemeldet. Bei hoher Umgebungstemperatur wie beispielsweise im Auto erreichbaren 45° C ist dabei die über Leitung 15 an die Laserdiode 4 gespeiste Energie deutlich niedriger als es bei Winterbedingungen im Freien der Fall ist.

Auf das erwärmte Medium wird dann entsprechend der zur Einspeicherung der Daten 16 erforderlichen Modulation Licht aus der Laserdiode 9 durch Erregung derselben über die Leitung 14 eingestrahlt. Das Laserlicht aus der Laserdiode 9 tritt durch die Optik 10, die Koppereinheit 6 und wird kolinear zum infraroten Licht aus der Laserdiode 4 auf die vorerwärmte Polymerschicht gerichtet. Aufgrund der Vorerwärmung des Absorbers hat sich dessen Absorptionskante so weit verschoben, daß er nun auch sichtbares Licht absorbieren kann. Die zusätzlich eingestrahlte Energie reicht dabei aus, um das Polymermaterial nichtflüchtig zu verändern. Der Fleck, auf welchem diese nichtflüchtige Veränderung erreicht wird, ist dabei abhängig von der Modulationsweise der Laserdiode 9 und der Relativgeschwindigkeit, mit welcher das Speichermedium 3 und der Fokus- bzw. Brennpunkt 11 zueinander bewegt werden. Die Erwärmung des Polymermaterials auf eine Temperatur oberhalb der Schwelltemperatur ist dabei aber räumlich geringer als der Bereich, in welchem das Polymermaterial nahe bis an die Schwelltemperatur heranerwärmt ist. Dies ist dadurch bedingt, daß das kurzwellige Licht aus der Laserdiode 9 wesentlich besser fokussierbar ist als das langwellige Licht aus der La-

serdiode 4. Die Anordnung erlaubt so trotz der sehr kleinen Brennflecke und damit einhergehend der hohen Speicherdichte dennoch eine energiesparende Speicherung großer Mengen an Daten.

5 .

## Patentansprüche

1. Optischer Datenspeicher mit einem Speichermedium und ei-  
5 ner Lichtquelle zur Einspeicherung von Daten in das  
Speichermedium, dadurch gekennzeichnet, daß das Spei-  
chermedium für das Einspeichern von Daten durch Erwärmen  
jenseits einer Schwelltemperatur gebildet ist und die  
Lichtquelle für die Bündelung von langwelligem Licht  
10 zwecks Erwärmung des Speichermediums auf eine Temperatur  
unterhalb der Schwelltemperatur und von kurzwelligem  
Licht ausgebildet ist, mit welchem nur das langwellig  
vorerwärmte Speichermedium auf eine Temperatur oberhalb  
der Schwelltemperatur aufheizbar ist.  
15
2. Optischer Datenspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das Speichermedium ein Polymermaterial ist  
und/oder Polymermaterialträger umfaßt.
- 20 3. Optischer Datenspeicher nach dem vorhergehenden An-  
spruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymermaterial  
mehrlagig aufgebaut ist.
4. Optischer Datenspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
25 zeichnet, daß das Polymermaterial gewickelt ist.
5. Optischer Datenspeicher nach einem der Ansprüche 3 oder  
4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Polymerlagen  
eine reflexionsverringende Schicht angeordnet ist.  
30
6. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Polymer-  
lagen ein Absorber vorgesehen ist.

7. Optischer Datenspeicher nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Absorber als Absorberschicht auf dem Polymermaterial aufgetragen ist.
- 5
8. Optischer Datenspeicher nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymermaterial selbst absorbiert.
- 10
9. Optischer Datenspeicher nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Absorber so gewählt ist, daß er im nicht erwärmten Zustand langwelliges Licht absorbiert und im erwärmten Zustand eine signifikant angestiegene Absorption für kurzwelliges Licht aufweist.
- 15
10. Optischer Datenspeicher nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Absorber ein thermochromes Material ist.
- 20
11. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das emittierte langwellige Licht aus der Lichtquelle im infraroten liegt, insbesondere mit einer Wellenlänge zwischen 800 und 1200  $\mu\text{m}$ .
- 25
12. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das emittierte kurzwellige Licht im sichtbaren Bereich liegt.
- 30
13. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Emission

von wenigstens lang- oder kurzwelligem Licht eine Laserdiode vorgesehen ist.

14. Optischer Datenspeicher nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß für die Emission von lang- und kurzwelligem Licht jeweils eine separate Laserdiode vorgesehen ist.
15. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Koppereinheit vorgesehen ist, um das Licht unterschiedlicher Wellenlängen vor dessen Bündelung auf das Speichermedium zusammenzuführen, insbesondere um dessen koaxiale Fokussierung zu ermöglichen.
16. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mittel zur insbesondere berührungslosen Temperaturmessung vorgesehen ist, um die Temperatur des Speichermediums zu bestimmen.
17. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regelung vorgesehen ist, um die Intensität der Infrarotstrahlung in Abhängigkeit von der erfaßten Temperatur zu verändern.
18. Optischer Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der eingestrahlten Intensität von lang- zu kurzwelligem Licht mindestens 2 : 1, insbesondere 4 : 1 beträgt.

19. Optische Datenspeichervorrichtung mit einer Lichtquelle zur Einspeicherung von Daten in ein Speichermedium, welches zum Einspeichern von Daten durch Erwärmen jenseits einer Schwelltemperatur gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle für die Bündelung von langwelligem Licht zwecks Erwärmung des Speichermediums auf eine Temperatur unterhalb der Schwelltemperatur und von kurzwelligem Licht ausgebildet ist, mit welchem nur das langwellig vorerwärmte Speichermedium auf eine Temperatur oberhalb der Schwelltemperatur aufheizbar ist.
20. Speichermedium zur Einspeicherung von Daten durch Erwärmen jenseits einer Schwelltemperatur, dadurch gekennzeichnet, daß am oder im Speichermedium ein Absorber vorgesehen ist, der Licht einer ersten Wellenlänge zur Erwärmung des Speichermediums auf eine Temperatur unterhalb der Schwelltemperatur absorbiert und der im erwärmten Zustand auch Licht einer zweiten Wellenlänge absorbiert, um mit diesem eine Erwärmung auf eine -Temperatur oberhalb der Schwelltemperatur zu erreichen.
21. Verfahren zur optischen Speicherung von Daten, dadurch gekennzeichnet, daß ein Speichermedium vorgesehen wird, welches durch Erwärmen jenseits einer Schwelltemperatur Daten nicht flüchtig speichern kann, eine Lichtquelle mit langwelligem Licht zwecks Erwärmung des Speichermediums auf eine Temperatur unterhalb der Schwelltemperatur auf das Speichermedium gebündelt wird und dann kurzwelliges Licht auf das mit langwelliger Strahlung vorerwärmte Speichermedium eingestrahlt wird, um dieses auf eine Temperatur oberhalb der Schwelltemperatur aufzuheizen.

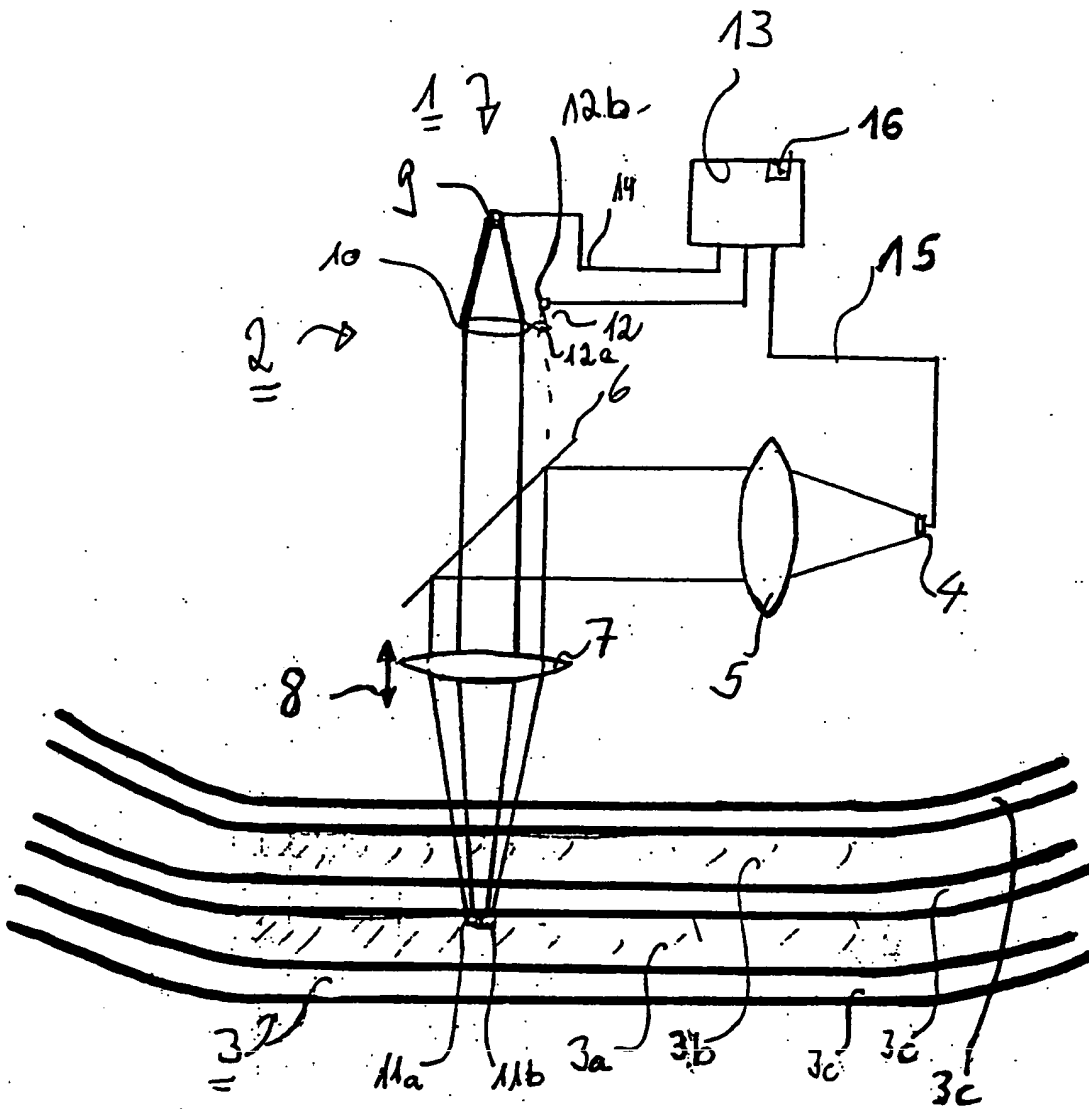


Fig. 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/EP 01/02602

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G11B7/00 G01S7/18 G11C11/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G11B G01S G11C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 17864 A (GERSPACH MATTHIAS ;BEIERSDORF AG (DE); LEIBER JOERN (DE); NOEHTE S) 30 March 2000 (2000-03-30)	20
Y	the whole document	1-19,21
Y	US 4 864 537 A (MICHL JOSEF ET AL) 5 September 1989 (1989-09-05) column 11, line 10-68	1-19,21
A	US 5 952 131 A (KUMACHEVA EUGENIA ET AL) 14 September 1999 (1999-09-14) Überblick zum Stand der Technik the whole document	1-21
A	US 4 288 861 A (SWAINSON WYN K ET AL) 8 September 1981 (1981-09-08) Überblick Datenspeicherung durch Doppelbrechung	1-21



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 August 2001

Date of mailing of the international search report

22/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Spreitzhofer, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/02602

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0017864	A	30-03-2000	DE 29816802 U AU 3415999 A EP 1112570 A	10-02-2000 10-04-2000 04-07-2001
US 4864537	A	05-09-1989	US 4551819 A	05-11-1985
US 5952131	A	14-09-1999	US 6214500 B	10-04-2001
US 4288861	A	08-09-1981	US 4333165 A US 4471470 A	01-06-1982 11-09-1984

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCI/EP 01/02602

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G11B7/00 G01S7/18 G11C11/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G11B G01S G11C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	WO 00 17864 A (GERSPACH MATTHIAS ;BEIERSDORF AG (DE); LEIBER JOERN (DE); NOEHTE S) 30. März 2000 (2000-03-30)	20
Y	das ganze Dokument	1-19,21
Y	US 4 864 537 A (MICHL JOSEF ET AL) 5. September 1989 (1989-09-05) Spalte 11, Zeile 10-68	1-19,21
A	US 5 952 131 A (KUMACHEVA EUGENIA ET AL) 14. September 1999 (1999-09-14) Überblick zum Stand der Technik das ganze Dokument	1-21
A	US 4 288 861 A (SWAINSON WYN K ET AL) 8. September 1981 (1981-09-08) Überblick Datenspeicherung durch Doppelbrechung	1-21



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. August 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/08/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Spreitzhofer, R

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCI/EP 01/02602

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0017864 A	30-03-2000	DE 29816802 U	10-02-2000
		AU 3415999 A	10-04-2000
		EP 1112570 A	04-07-2001
US 4864537 A	05-09-1989	US 4551819 A	05-11-1985
US 5952131 A	14-09-1999	US 6214500 B	10-04-2001
US 4288861 A	08-09-1981	US 4333165 A	01-06-1982
		US 4471470 A	11-09-1984